

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**This Page Blank (uspto)**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-298734

(43)Date of publication of application : 06.12.1988

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

(21)Application number : 62-132392

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.05.1987

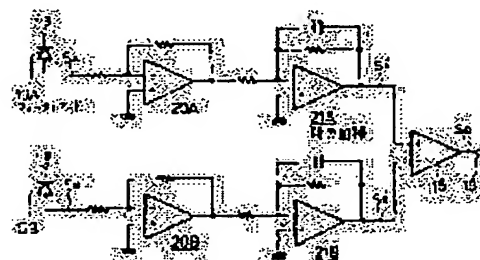
(72)Inventor : HORIGOME HIDEYOSHI  
OGAWA HIROSHI

## (54) MAGNETO-OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive the improvement of C/N by providing an integration means on the post-stage of a detector so as to average (conversion into DC noise) a random noise.

CONSTITUTION: A laser beam irradiates intermittently a magneto-optical disk at a sampling period to obtain a polarization with a polarized plane rotated therein corresponding to a data is obtained, the polarized light component with a prescribed polarization is detected by detectors 13A, 13B from the polarization and the data is reproduced by using the output. The integration means 21A, 21B are provided on the post-stage of the detectors 13A, 13B. A random noise such as a shot noise generated at the detectors 13A, 13B is averaged by the integration means 21A, 21B and converted into a DC noise. Thus, the DC noise is eliminated in the common mode in, e.g., a differential amplifier 15 to improve the C/N.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

第 2 6 8 7 3 5 0 号

(45) 発行日 平成9年(1997)12月8日

(24) 登録日 平成9年(1997)8月22日

(51) Int. Cl. °

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 1 1 B 11/10

5 8 6

G 1 1 B 11/10 5 8 6 G

発明の数 1

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願昭62-132392

(22) 出願日 昭和62年(1987)5月28日

(65) 公開番号 特開昭63-298734

(43) 公開日 昭和63年(1988)12月6日

(73) 特許権者 999999999

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 堀米 秀嘉

東京都品川区北品川6丁目5番6号 ソニー

・マグネ・プロダクツ株式会社内

(72) 発明者 小川 博司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー

株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

審査官 宮下 誠

(54) 【発明の名称】 光磁気ディスク再生装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

1. 光学的にデータを記録及び消去できる記録媒体を有する光磁気ディスクより上記データを再生する光磁気ディスク再生装置であって、

上記光磁気ディスクに記録されたデータの周期より短いサンプリング周期でレーザー光を断続的に照射するように駆動されるレーザー素子と、

上記光磁気ディスクからの反射光より上記データに対応した偏光成分を有する光を分離するビームスプリッタと、

上記ビームスプリッタからの互いに直交する偏光成分を有する光をそれぞれ検出する第1及び第2の光検出器と、

上記第1及び第2の光検出器からそれぞれ断続的に出力されるランダムノイズの含まれた出力信号を各々積分し

2

て、そのノイズ成分を平均化する積分回路と、  
上記第1及び第2の光検出器からの出力信号が上記積分回路を介してそれぞれ一方及び他方の入力側に供給されて、該出力信号に含まれるノイズ成分を除去すると共に、上記光磁気ディスクに記録されたデータに対応した信号を出力する差動増幅器とを備えてなることを特徴とする光磁気ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

10 本発明は、光学的にデータを記録及び消去できる記録媒体を有する光磁気ディスクよりデータを再生する光磁気ディスク再生装置に関する。

【発明の概要】

本発明は、光磁気ディスクよりデータを再生する際に、光磁気ディスクにレーザー光を、光磁気ディスクに

記録されているデータの周期より短いサンプリング周期で断続的に照射することによりデータに対応して偏光面の回転した偏光を得、この偏光より所定の偏光面の偏光成分を検出器で検出し、その検出出力よりデータを再生するようにした光磁気ディスク再生装置において、検出器の後段に積分手段を設けてランダムノイズを平均化（DCノイズに変換）するようにしたことにより、C/Nの向上を図るようにしたものである。

〔従来の技術〕

近年、データの書き換え可能な光磁気ディスクの記録再生装置が種々提案されている。

第5図は、光磁気ディスクに記録再生するための光学系の一例を示している。

同図において、(1)はガラス基板(2)の上に垂直磁化膜(3)が被着されてなる光磁気ディスクである。

また、(4)はディスク(1)の垂直磁化膜(3)と対峙して配された磁石である。この磁石(4)は、ディスク(1)にデータを記録する際、あるいは記録されているデータを消去する際に使用される。

ディスク(1)に記録されているデータを消去する際には、例えば磁石(4)のN極がディスク面に対向するようになされると共に、半導体レーザー素子(5)からのレーザー光が集光レンズ(6)、偏光子(7)、ビームスプリッタ(8)及び対物レンズ(9)を介してディスク(1)に照射される。これにより、ディスク(1)の垂直磁化膜(3)の磁化の方向が一方向に揃えられ、データの消去が行なわれる。

また、ディスク(1)にデータを記録する際には、例えば磁石(4)のS極がディスク面に対向するようになされると共に、レーザー素子(5)よりデータに対応してレーザー光が発生され、このレーザー光は集光レンズ(6)、偏光子(7)、ビームスプリッタ(8)及び対物レンズ(9)を介してディスク(1)に照射される。これにより、レーザー光の照射時のみディスク(1)の垂直磁化膜(3)の磁化の方向が反転され、データの記録が行なわれる。

また、ディスク(1)に記録されているデータを再生する際には、レーザー素子(5)からのレーザー光が集

\*光レンズ(6)、偏光子(7)、ビームスプリッタ

(8)及び対物レンズ(9)を介してディスク(1)に照射される。そして、このディスク(1)から反射される偏光は、対物レンズ(9)を介してビームスプリッタ(8)に供給され、このビームスプリッタ(8)で直交方向に反射された偏光はλ/2板(10)及び集光レンズ(11)を介して偏光ビームスプリッタ(12)に供給される。この偏光ビームスプリッタ(12)を透過する第1の偏光面（例えばディスク(1)に照射されるレーザー光の偏光面と同じ）の偏光成分はフォトダイオード(13A)に照射され、このフォトダイオード(13A)の出力信号S<sub>A</sub>はアンプ(14A)を介して差動増幅器(15)の一方の入力側に供給される。また、偏光ビームスプリッタ(12)で反射される第1の偏光面と直交する第2の偏光面の偏光成分はフォトダイオード(13B)に照射され、このフォトダイオード(13B)の出力信号S<sub>B</sub>は、アンプ(14B)を介して差動増幅器(15)の他方の入力側に供給される。

ここで、ディスク(1)から反射される偏光は、磁気カー効果によって垂直磁化膜(3)の磁化の方向に依存して偏光面の回転したものとなる。例えば、磁化の方向が一方の向きであるときには偏光面はθ<sub>K</sub>度回転すると共に、磁化の方向が他方の向きであるときには-θ<sub>K</sub>度回転する。そのため、垂直磁化膜(3)の磁化の方向が一方の向きであるときには、偏光ビームスプリッタ(12)を透過してフォトダイオード(13A)に照射される第1の偏光面の偏光成分が小もしくは大となると共に、偏光ビームスプリッタ(12)で反射してフォトダイオード(13B)に照射される第2の偏光面の偏光成分が大もしくは小となる。一方、垂直磁化膜(3)の磁化の方向が他方の向きであるときには、上述の逆状態となる。したがって、差動増幅器(15)より導出された出力端子(16)には、ディスク(1)に記録されているデータに対応した信号S<sub>0</sub>が出力される。

この第5図例のような装置において、再生時のC/N（キャリア対雑音比）は、ディスク(1)への入射光量I<sub>0</sub>の平方根と回転角θ<sub>K</sub>との積に略比例する。

$$C/N \propto \sqrt{I_0} \times \theta_K \dots \dots (1)$$

したがって、C/Nを大とするため、レーザー素子(5)のパワーPを大として入射光量I<sub>0</sub>を増すことが考えられる。しかしながら、単に入射光量I<sub>0</sub>を増すときには、垂直磁化膜(3)の温度が局部的に上昇して、回転角θ<sub>K</sub>の減少を招き、C/Nの増加が抑制される。即ち、第6図に示すように、再生時にレーザー素子(5)のパワーPが増加すると、C/Nは当初は増加するが、ある一定値、図では1mW以上となると、かえって低下する。この傾向は、再生時のディスクの線速がV<sub>1</sub>→V<sub>2</sub>→V<sub>3</sub>→……と低下する程顕著となる。

そこで、本出願人は先に垂直磁化膜(3)の温度上昇を招くことなく、入射光量I<sub>0</sub>を増すことができ、C/Nの向上を図ることができるものを提案した（特願昭62-3398号）。

即ち、ディスク(1)にレーザー光を連続的に照射し続けるのではなく、光磁気ディスクに記録されているデータの周期より短いサンプリング周期で断続的に照射することにより、入射光量I<sub>0</sub>を増しても、垂直磁化膜(3)の温度上昇を招かないようにしたものである。

例えば、ディスク(1)に第7図Aに示すようにデー

タが記録されているとする。このとき、レーザー素子 (5) は同図Bに示すようにサンプリング周期で断続的にパワーオンとされてレーザー光が発生されるようになる。この場合、レーザー光の発生時間 $t_{on}$ は周期 $t$ の $1/5 \sim 1/20$ とされる。

レーザー素子 (5) よりレーザー光が発生されるとき、ディスク (1) からは記録されているデータに対応して偏光面が回転した偏光が得られるので、フォトダイオード (13A) 及び (13B) の出力信号 $S_A$ 及び $S_B$ は、夫々同図C及びDに示すようになり、差動増幅器 (15) より導出される出力端子 (16) には、同図Eに示すようにデータに応じた信号 $S_o$ が得られる。

このように、ディスク (1) にレーザー光を断続的に照射することにより、平均入射光量をきわめて小とでき、入射光量 $I_o$ を増しても、垂直磁化膜 (3) の温度上昇を招かないようにでき、C/Nの向上を図ることができる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところで、入射光量 $I_o$ と、キャリアC、同相ノイズ $N_{SA}$ 、ショットノイズ $N_{SH}$ 、サーマルノイズ $N_{TH}$ との関係は、第8図Aに示すようになる。キャリアCは入射光量 $I_o$ に比例する。同相ノイズ $N_{SA}$ は $\lambda/2$ 板 (10) による偏光面の回転誤差等によるフォトダイオード (13A), (13B) への入射光量のアンバランスによるノイズであり、入射光量 $I_o$ に比例する。ショットノイズ $N_{SH}$ はフォトダイオード (13A), (13B) における光電変換ノイズであり、入射光量 $I_o$ の平方根に比例する。サーマルノイズ $N_{TH}$ は、入射光量 $I_o$ の変化に拘らず略一定である。

この第8図AからC/Nは、第8図Bに実線で示すように表わされる。しかし、これは入射光量 $I_o$ の増加に伴う温度上昇のための回転角 $\theta_K$ の減少を無視したものであり、実際には同図破線で示すように表わされる。したがって、上述したようにディスク (1) にレーザー光を断続的に照射することにより、C/Nは同図実線に示すものに近づけられる。

ところで、上述したようにショットノイズ $N_{SH}$ は入射光量 $I_o$ の平方根に比例するため、ディスク (1) にレーザー光を断続的に照射する場合であっても、入射光量 $I_o$ を増加させるときのC/Nの上昇は入射光量 $I_o$ の平方根に比例して増加するにすぎない。

このショットノイズ $N_{SH}$ はランダムノイズであるから、差動増幅器 (15) においても、そのままでは除去し得ないノイズである。

本発明は斯る点に鑑み、ショットノイズ等のランダムノイズによる影響を軽減してC/Nの向上を図るものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明による光磁気ディスク再生装置は、光学的にデータを記録及び消去できる記録媒体を有する光磁気ディスクよりデータを再生する光磁気ディスク再生装置であ

って、光磁気ディスクに記録されたデータの周期より短いサンプリング周期でレーザー光を断続的に照射するように駆動されるレーザー素子と、光磁気ディスクからの反射光よりデータに対応した偏光成分を有する光を分離するビームスプリッタと、ビームスプリッタからの互いに直交する偏光成分を有する光をそれぞれ検出する第1及び第2の光検出器と、第1及び第2の光検出器からそれぞれ断続的に出力されるランダムノイズの含まれた出力信号を各々積分して、そのノイズ成分を平均化する積分回路と、第1及び第2の光検出器からの出力信号が積分回路を介してそれぞれ一方及び他方の入力側に供給されて、その出力信号に含まれるノイズ成分を除去すると共に、光磁気ディスクに記録されたデータに対応した信号を出力する差動増幅器とを備えている。

〔作用〕

かかる本発明によれば、第1及び第2の光検出器からそれぞれ断続的に出力されるランダムノイズの含まれた出力信号が積分回路に供給されて、そのノイズ成分が平均化され、第1及び第2の光検出器からの出力信号が積分回路を介して、差動増幅器のそれぞれ一方及び他方の入力側に供給されることにより、ノイズ成分の除去された、光磁気ディスクに記録されたデータに対応した信号が出力される。

〔実施例〕

以下、第1図を参照しながら本発明の一実施例について説明する。この第1図において、第5図と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

同図において、フォトダイオード (13A) 及び (13B) の出力信号 $S_A$ 及び $S_B$ は、夫々オペアンプよりなる電流電圧変換回路 (20A) 及び (20B) を介して、オペアンプよりなる積分回路 (21A) 及び (21B) に供給される。この積分回路 (21A) 及び (21B) は、ディスク (1) から再生されるデータが通過し得るローパス特性を有するように各素子の値が選定される。例えば、データの最大周波数が7.5MHzのとき、カットオフ周波数は15MHz (2倍) とされる。

また、積分回路 (21A) 及び (21B) の出力信号 $S_A'$  及び $S_B'$  は、差動増幅器 (15) の入力側に供給される。

その他は、第5図例と同様に構成される。

本例において、ディスク (1) にレーザー光が光磁気ディスクに記録されているデータの周期より短いサンプリング周期で断続的に照射されるとき、フォトダイオード (13A) 及び (13B) の出力信号 $S_A$ 及び $S_B$ は、例えば夫々第2図A及びBに示すようになる。これら出力信号 $S_A$  及び $S_B$ には、ランダムなショットノイズ $N_{SH}$ が夫々含まれている。そしてこのとき、積分回路 (21A) 及び (21B) の出力信号 $S_A'$  及び $S_B'$  は、夫々同図C及びDに示すようになる。同図において斜線図示部分は、ショットノイズ $N_{SH}$ によるDCノイズであり、夫々の信号 $S_A'$  及び $S_B'$  に同様に含まれる。したがって、差動増幅器 (15)

より導出される出力端子 (16) には、同図 E に示すように DC ノイズの除去された信号  $S_0$  が得られる。

このように本例においては、積分回路 (21A) 及び (21B) でショットノイズ  $N_{SH}$  が DC ノイズに変換され、差動増幅器 (15) で除去されるので、ショットノイズ  $N_{SH}$  による C/N の劣化が軽減され、C/N を大幅に向上させることができる。即ち、ショットノイズ  $N_{SH}$  は入射光量  $I_0$  の平方根に比例するものであるが、本例ではこのショットノイズ  $N_{SH}$  が除去されることから、C/N を入射光量  $I_0$  に比例して向上させることができる。

つぎに、第 3 図は本発明の他の実施例を示すものである。この第 3 図において、第 5 図と対応する部分には同一部号を付き、その詳細説明は省略する。

同図において、フォトダイオード (13A) 及び (13B) のアノード側は、夫々接続スイッチ (31A) 及び (31B) を介して接地される。

また、フォトダイオード (13A) 及び接続スイッチ (31A) の接続点  $P_A$  はコンデンサ (32A) を介して接地されると共に、この接続点  $P_A$  に得られる信号  $S_A''$  はバッファアンプ (33A) を介して差動増幅器 (15) の一方の入力側に供給される。

また、フォトダイオード (13B) 及び接続スイッチ (31B) の接続点  $P_B$  はコンデンサ (32B) を介して接地されると共に、この接続点  $P_B$  に得られる信号  $S_B''$  はバッファアンプ (33B) を介して差動増幅器 (15) の他方の入力側に供給される。

その他は、第 5 図例と同様に構成される。

本例において、ディスク (1) にレーザー光が光磁気ディスクに記録されているデータの周期より短いサンプリング周期で断続的に照射されるとき、フォトダイオード (13A) 及び (13B) の出力信号  $S_A$  及び  $S_B$  は、例えば夫々第 4 図 A 及び B に示すようになる。これら出力信号  $S_A$  及び  $S_B$  にはランダムなショットノイズ  $N_{SH}$  が夫々含まれている。

上述していないが、接続スイッチ (31A) 及び (31B) は、第 4 図 C に示すようなタイミングをもってサンプリング周期でオンオフ制御される。接続スイッチ (31A) 及び (31B) がオフとされるとき、コンデンサ (32A) 及び (32B) は夫々充電状態となり、一方オンとされるとき、コンデンサ (32A) 及び (32B) は夫々放電状態となる。

そのため、接続点  $P_A$  及び  $P_B$  に得られる信号  $S_A''$  及び  $S_B''$  は、夫々同図 D 及び E に示すようになる。同図において、斜線図示部分はショットノイズ  $N_{SH}$  による DC ノイズであり、夫々の信号  $S_A''$  及び  $S_B''$  に同様に含まれる。したがって、差動増幅器 (15) より導出される出力端子

(16) には、同図 F に示すように DC ノイズを除去された信号  $S_0$  が得られる。

このように本例においても、第 1 図例と同様にショットノイズ  $N_{SH}$  が DC ノイズに変換されて除去されるので、第 1 図例と同様の作用効果を得ることができる。

なお、上述実施例においては、2 個のフォトダイオード (13A) 及び (13B) が設けられ、これらの出力の差動出力が出力信号  $S_0$  とされるものであるが、1 個のフォトダイオードが設けられ、この出力が直接出力信号とされるものでも、フォトダイオードの後段に積分手段を配することによりショットノイズ  $N_{SH}$  が DC ノイズに変換されるので、同様に C/N の向上を図ることができる。

また、上述実施例においては、ショットノイズ  $N_{SH}$  に着目したものであるが、同様にして他のランダムなノイズをも除去することができる。

#### 【発明の効果】

上述せる本発明によれば、光学的にデータを記録及び消去できる記録媒体を有する光磁気ディスクよりデータを再生する光磁気ディスク再生装置であって、光磁気ディスクに記録されたデータの周期より短いサンプリング周期でレーザー光を断続的に照射するように駆動されるレーザー素子と、光磁気ディスクからの反射光よりデータに対応した偏光成分を有する光を分離するビームスプリッタと、ビームスプリッタからの互いに直交する偏光成分を有する光をそれぞれ検出する第 1 及び第 2 の光検出器と、第 1 及び第 2 の光検出器からそれぞれ断続的に出力されるランダムノイズの含まれた出力信号を各々積分して、そのノイズ成分を平均化する積分回路と、第 1 及び第 2 の光検出器からの出力信号が積分回路を介してそれぞれ一方及び他方の入力側に供給されて、その出力信号に含まれるノイズ成分を除去すると共に、光磁気ディスクに記録されたデータに対応した信号を出力する差動増幅器とを備えているので、ショットノイズ等のランダムノイズによる影響の軽減された高 C/N の再生出力を得ることができる。

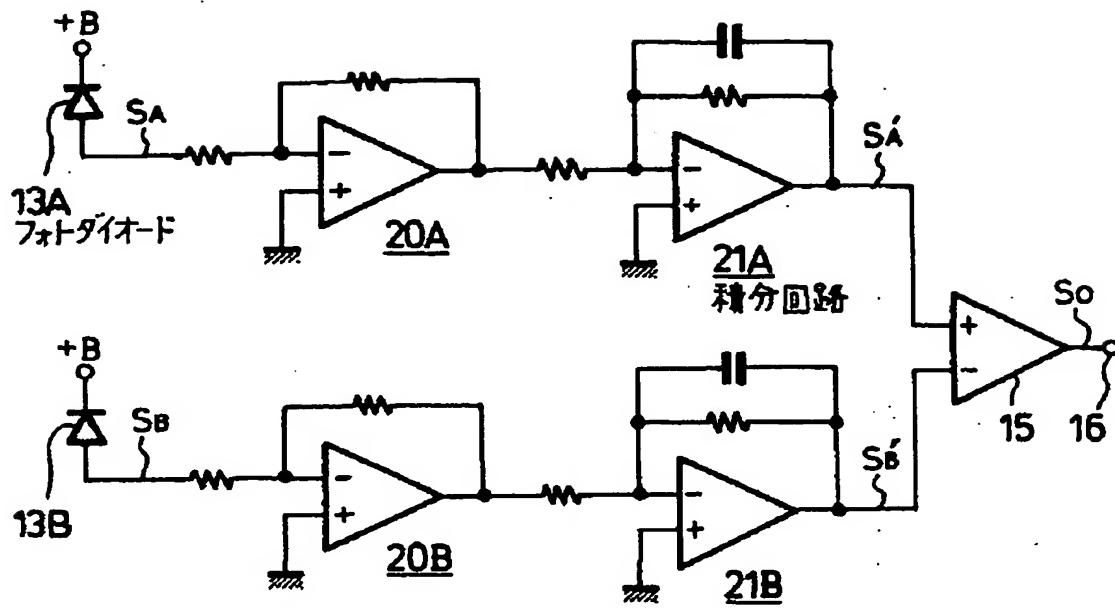
#### 【図面の簡単な説明】

第 1 図は本発明の一実施例を示す構成図、第 2 図はその説明のための図、第 3 図は本発明の他の実施例を示す構成図、第 4 図はその説明のための図、第 5 図～第 8 図は従来例の説明のための図である。

(1) は光磁気ディスク、(3) は垂直磁化膜、(5) は半導体レーザー素子、(12) は偏光ビームスプリッタ、(13A) 及び (13B) は夫々フォトダイオード、(15) は差動増幅器、(16) は出力端子、(21A) 及び (21B) は夫々積分回路、(31A) 及び (31B) は夫々接続スイッチ、(32A) 及び (32B) は夫々コンデンサである。

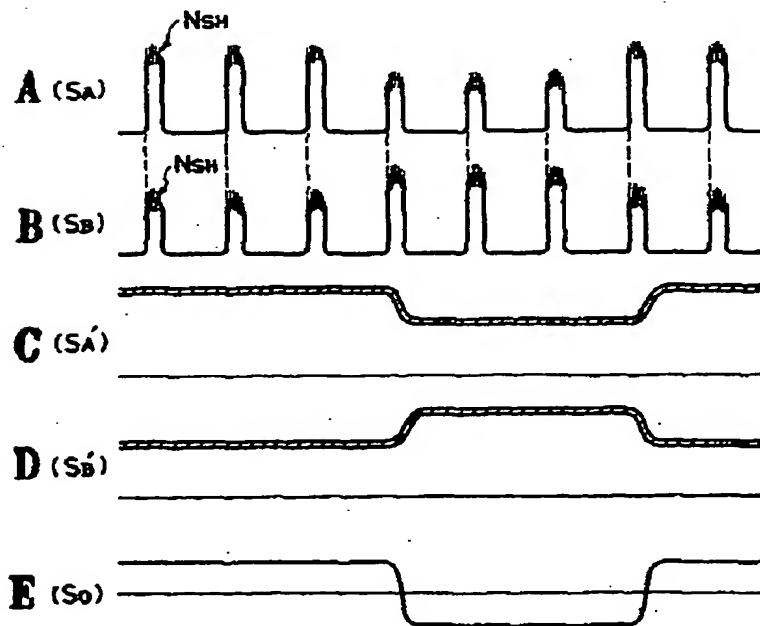


【第1図】



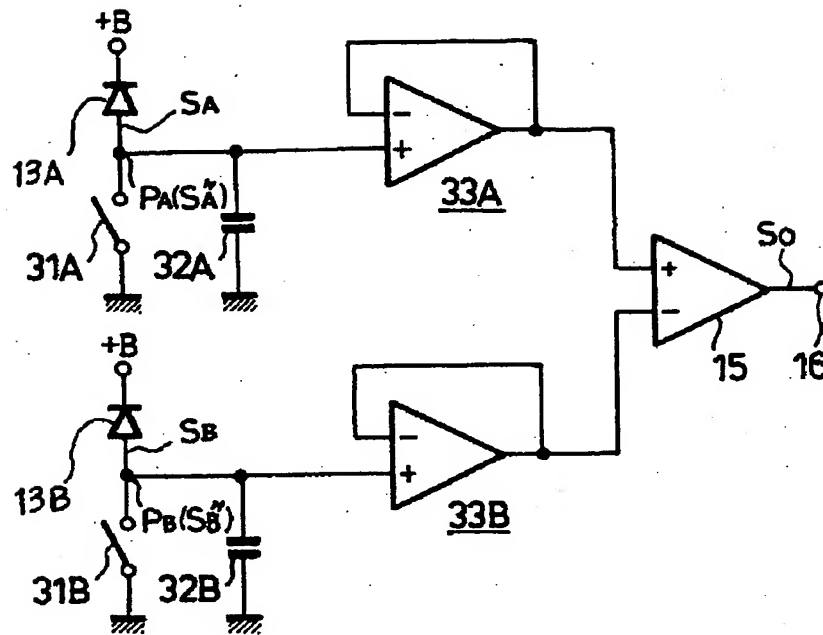
実施例の構成図

【第2図】



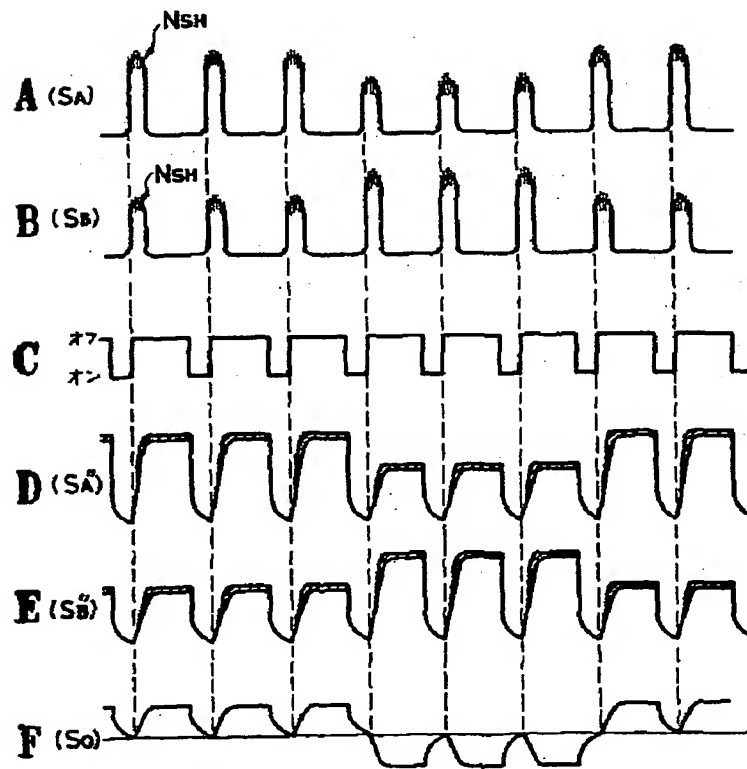
第1図例の説明のため図

【第 3 図】



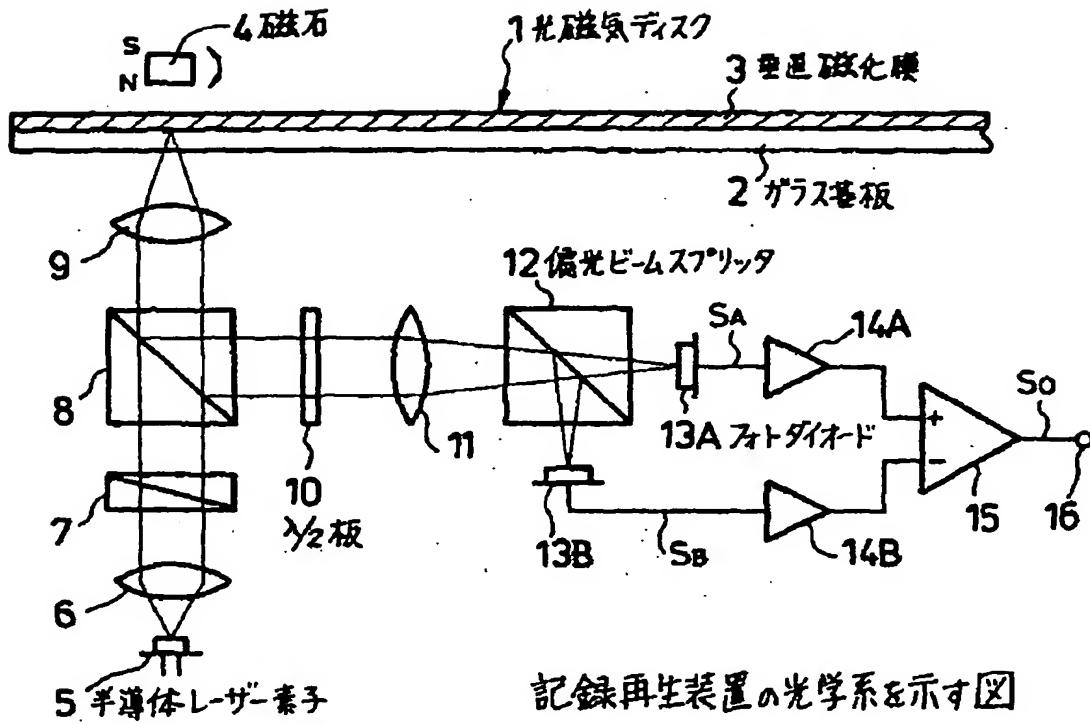
実施例の構成図

【第 4 図】

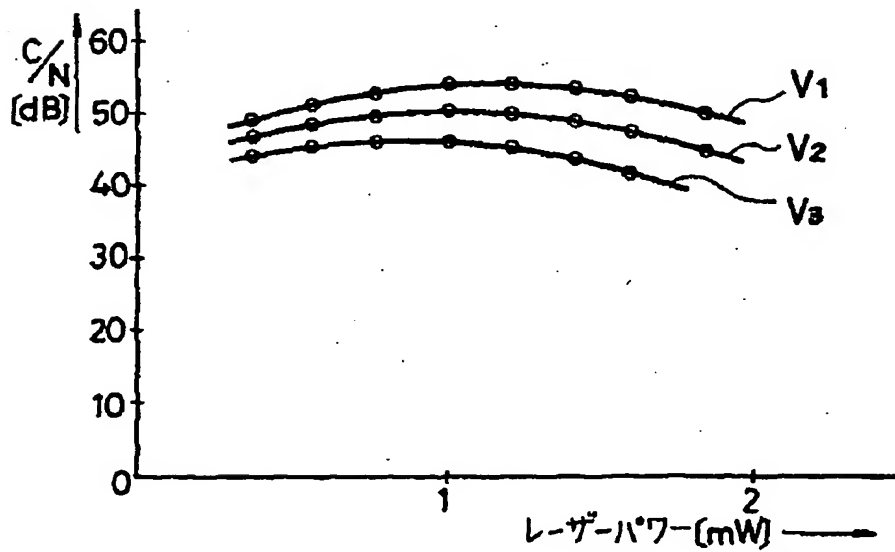


第 3 図例の説明のための図

【第5図】

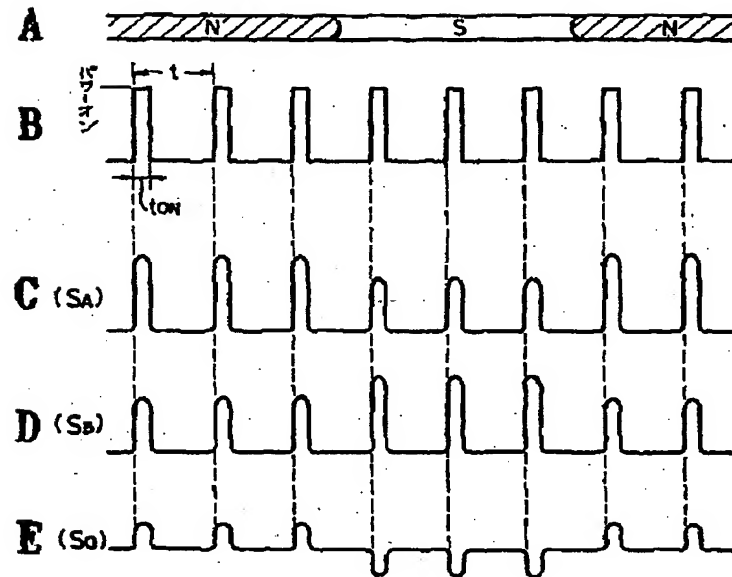


【第6図】



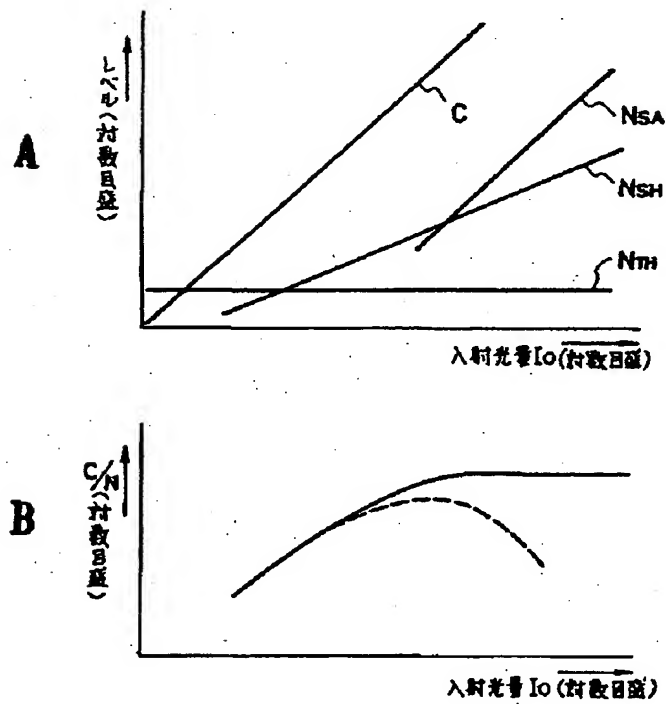
レーザーパワーとC/Nとの関係を示す図

【第7図】



断続照射の説明のための図

【第8図】



C/Nの説明のための図